

**PCT**ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international

## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>H04H 1/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 98/24201</b> (43) Date de publication internationale: 4 juin 1998 (04.06.98)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/02109 (22) Date de dépôt international: 21 novembre 1997 (21.11.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/14686 29 novembre 1996 (29.11.96) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): THOMSON-CSF [FR/FR]; 173, boulevard Haussmann, F-75008 Paris (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): LAURENT, Pierre, André [FR/FR]; Thomson-CSF S.C.P.I., 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR). (74) Mandataire: THOMSON-CSF S.C.P.I.; 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</p>
<p>(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MIXED ANALOG AND DIGITAL BROADCAST OF A RADIO PROGRAMME BROADCAST BY THE SAME TRANSMITTER (54) Titre: PROCÉDE ET DISPOSITIF DE RADIODIFFUSION MIXTE ANALOGIQUE ET NUMERIQUE D'EMISSION RADIO-PHONIQUE DIFFUSEE PAR UN MEME EMETTEUR</p>		
<p>The diagram illustrates the frequency spectrum of a mixed analog and digital broadcast. The vertical axis represents 'LEVEL' or 'NIVEAU', and the horizontal axis represents 'FREQUENCY' or 'FRÉQUENCE'. A curve labeled <math>S(f)</math> shows the analog spectrum starting at frequency <math>F_0</math>. Below this, two disjoint frequency bands are indicated: <math>B_a</math> (analog) and <math>B_n</math> (digital), with <math>B_t</math> representing the total bandwidth. The digital band <math>B_n</math> is shown as a rectangular block starting at frequency <math>F_1</math>.</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>The method consists in transmitting a composite signal the frequency spectrum (<math>B_t</math>) of which consists of a first analog spectrum (<math>B_a</math>) representing a modulation or a single sideband amplitude and of a second digital spectrum (<math>B_n</math>) consisting of multiple subcarriers, the two spectra occupying two disjoint frequency bands. The invention is applicable to the simultaneous broadcast of the same programme for its reception by analog or digital receivers.</p>		

(57) Abrégé

Le procédé consiste à émettre un signal composite dont le spectre en fréquence ( $B_c$ ) se compose d'un premier spectre analogique ( $B_a$ ) représentatif d'une modulation d'amplitude ou à bande latérale unique et d'un deuxième spectre ( $B_n$ ) numérique composé de multi sous-porteuses, les deux spectres occupant deux bandes de fréquence disjointes. Application: radiodiffusion simultanée d'un même programme pour sa réception sur des récepteurs analogique ou numérique.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

**Procédé et dispositif de radiodiffusion mixte analogique et numérique d'émission radiophonique diffusée par un même émetteur.**

La présente invention concerne un procédé de radiodiffusion mixte analogique et numérique permettant d'assurer la transition entre  
5 les systèmes de radiodiffusion classiques à modulation d'amplitude, par exemple, et les systèmes de radiodiffusion numérique. Elle s'applique notamment à la réalisation d'émetteur diffusant dans la gamme des ondes courtes.

Pour des raisons à la fois d'ordre technique, politique, ou  
10 économique les émetteurs de radiodiffusion actuellement utilisés pour la radiodiffusion de programmes en modulation d'amplitude ne peuvent pas être du jour au lendemain adaptés pour la diffusion de programmes en numérique. Ceci suggère, pendant une période transitoire plus ou moins  
15 longue, la coexistence de deux systèmes l'un numérique l'autre analogique qui diffusent les mêmes programmes. Cette solution apparaît fort coûteuse et peu souhaitable car elle laisse supposer qu'à la fin de cette période transitoire, la moitié des émetteurs utilisés pour la transmission analogique devront être supprimés.

Le but de l'invention est de remédier à cette situation.

20 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de radiodiffusion mixte en analogique et en numérique d'émission radiophonique diffusée par un même émetteur et destinée à être reçue indifféremment par des récepteurs à modulation d'amplitude ou à bande latérale unique et des récepteurs de type numérique adaptés pour la démodulation de multi  
25 sous-porteuses, caractérisé en ce qu'il consiste à émettre un signal composite dont le spectre de fréquence se compose d'un premier spectre analogique représentatif de la modulation d'amplitude ou de la bande latérale unique et d'un deuxième spectre composé des muti sous-porteuses, les premier et deuxième spectre occupant deux bandes de  
30 fréquence disjointes.

Elle a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre de procédé précité.

L'invention a pour avantage qu'elle permet une radiodiffusion simultanée analogique et numérique par un même émetteur d'une  
35 émission pouvant être reçue aussi bien par un récepteur à modulation

d'amplitude du commerce sans qu'il soit nécessaire de le modifier ou de le changer, que par un récepteur muni d'un démodulateur de signaux numériques.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans le description qui suit faite en regard des dessins annexés qui représentent :

La figure 1, l'occupation spectrale d'une transmission numérique véhiculée sur une porteuse unique, comparée à celle obtenue dans une transmission numérique de débit identique véhiculée sur un grand nombre de sous porteuses.

La figure 2, le spectre en fréquence d'une onde modulée suivant le principe connu de modulation d'amplitude.

La figure 3, le spectre en fréquence d'une onde modulée suivant le principe connu de modulation d'une onde à bande latérale unique.

Les figures 4 à 7, différents exemples de génération d'un signal composite selon l'invention.

La figure 8, un mode de réalisation d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

La figure 9, un mode de réalisation d'un dispositif de régulation du niveau de porteuse résiduelle composant le dispositif de la figure 8.

La figure 10, l'allure générale d'un spectre de fréquence obtenu par la mise en oeuvre d'un dispositif de régulation conforme à la figure 9.

Les figures 11a, 11b et 11c des formes d'onde temporelles de la porteuse sans ou avec modulation du résidu de porteuse obtenu avec le dispositif de la figure 9, en fonction de l'amplitude du signal audiofréquence à transmettre.

Pour assurer une radiodiffusion simultanée par un émetteur unique d'un même programme pouvant être reçu aussi bien par des postes radio analogique que des postes radio numérique le signal d'émission est réalisée selon l'invention par une modulation d'un signal composite qui est la somme du signal audiofréquence et d'un signal numérique obtenu par une modulation multi sous-porteuses du signal audiofréquence. Le spectre en fréquence du signal numérique est formé de la façon représentée par la courbe A de la figure 1 par un grand

nombre de sous-porteuses régulièrement espacées et modulées indépendamment les unes des autres selon un procédé de modulation à plusieurs états de phase de type connu par exemple sous l'abréviation MAQ de Modulation d'Amplitude sur deux voies en quadrature. Le spectre en fréquence obtenu occupe une largeur de bande  $B_n$  qui est la somme des spectres en fréquence de toutes les sous-porteuses. Grâce à l'étroitesse du spectre en fréquence des sous-porteuses individuelles, le spectre en fréquence du signal numérique dans son ensemble apparaît très bien délimité dans l'espace fréquentiel, contrairement au spectre représenté par la courbe B sur la figure 1 qui est celui obtenu avec un procédé de modulation numérique sur porteuse unique.

Le signal analogique est transmis en utilisant les procédés connus de modulation d'amplitude à deux bandes latérales ou à bande latérale unique connu sous l'abréviation BLU. Dans le cas d'une modulation d'amplitude encore connue sous l'abréviation anglo-saxonne AM de "Amplitude-Modulation", le signal analogique est obtenu par modulation d'amplitude d'une porteuse pure, en prenant bien garde que l'amplitude du signal modulé ne s'annule jamais. Suivant ce type de modulation, un signal à moduler  $S(t)$  donne naissance à la sortie d'un émetteur à un signal de la forme  $\cos(2\pi F_0 t) (S_0 + S(t))$  où  $S_0$  est un biais garantissant une amplitude positive et  $F_0$  est la fréquence de la porteuse. Le spectre en fréquence est formé comme le montre la figure 2 par deux bandes de fréquence représentant chacune le spectre  $S(f)$  du signal  $S(t)$  et disposées symétriquement par rapport à la fréquence  $F_0$ . Dans ce procédé, la puissance véhiculée par le résidu de porteuse représente 70% de la puissance totale émise, alors que le résidu de porteuse ne véhicule par lui-même aucune information, l'information utile étant entièrement contenue dans chacun des spectres  $S(f)$ .

Suivant le type de modulation à bande latérale unique, l'encombrement spectral obtenu est comme le montre la figure 3 réduit de moitié. La modulation qui peut être vue comme de la modulation d'amplitude est filtrée pour ne laisser passer que l'une des deux moitiés du spectre en fréquence avec peu ou pas du tout de résidu de porteuse. La réduction de la puissance d'émission varie en fonction de la fraction de résidu de la porteuse. Si ce résidu est éliminé totalement, la

puissance d'émission nécessaire, à portée équivalente, n'est alors plus que de 15% de celle nécessaire à une modulation d'amplitude AM. Malheureusement, comme un récepteur simple du commerce apparaît incapable de démoduler correctement un tel signal notamment lorsque le  
5 résidu de porteuse est absent, l'émission doit avoir lieu avec un résidu de porteuse conséquent, pour limiter la distorsion qui invariablement peut se produire avec un récepteur à modulation d'amplitude.

Comme le montrent les figures 4 à 7 le signal composite, qui est émis selon l'invention par un émetteur unique est la somme du signal  
10 analogique, de largeur de bande  $B_a$  et du signal numérique de largeur de bande  $B_n$ . Dans les différentes variantes envisagées, la largeur de bande du signal  $S(t)$  est désignée par  $B_S$  et est voisine de la largeur de bande  $B_0$ .  $B_n$  désigne la largeur de bande nécessaire à la transmission du débit du signal numérique associé à  $S(t)$ . Dans toutes les variantes des  
15 combinaisons spectrales envisagées, les fréquences aiguës du spectre  $S(f)$  sont disposées pour être les plus proches de celles du signal numérique. Ainsi, une possible réception involontaire par un récepteur AM du commerce de quelques unes des fréquences contenues dans le signal numérique ne peut se traduire que par un bruit localisé dans les  
20 fréquences aiguës, ce qui est un moindre mal par le fait qu'un bruit dans les fréquences aiguës est perceptuellement moins gênant que dans les fréquences graves et qu'en plus un récepteur à modulation d'amplitude du commerce atténue fortement les aigus.

Sachant par ailleurs que, pour une même portée d'émission, le  
25 rapport signal/bruit nécessaire à une transmission numérique est nettement inférieur à celui nécessaire pour une transmission analogique, la puissance véhiculée par la composante numérique peut être égale ou même inférieure à celle de la composante analogique, ce qui revient à dire que la puissance totale émise peut être voisine ou inférieure à celle  
30 qu'il est nécessaire à un émetteur à modulation d'amplitude AM ne véhiculant que le signal analogique. Sur les figures 4 à 7 l'écart entre les fréquences  $F_0$  et  $F_1$  qui représentent respectivement la fréquence du résidu de porteuse pour l'analogique et la fréquence centrale du numérique est déterminé pour que la bande totale du signal émis, notée  
35  $B_t$ , soit compatible des règles de radiodiffusion en usage.

Il est aussi possible d'envisager comme le montre la figure 5 que dans une période transitoire, l'émission en modulation d'amplitude AM du signal numérique seul, puisse occuper à lui seul toutes la bande disponible ou encore, comme le montre la figure 6, l'émission simultanée en modulation d'amplitude de l'analogique et du numérique, le signal numérique pouvant alors être considéré comme une "signalisation" spéciale localisée au-delà des fréquences aiguës du signal basse fréquence analogique  $S(t)$ . Selon encore une autre variante représentée à la figure 7 l'émission du signal analogique en modulation d'amplitude AM ou en modulation connue sous l'abréviation anglo-saxonne VSB de (Vestigial Side Band) pour limiter la distorsion dans les fréquences basses et du numérique en bande latérale supérieure ou inférieure.

Un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précédemment décrit est représenté à la figure 8. Celui-ci comprend, un circuit sommateur 1 couplé par une première entrée à une première voie de modulation composée d'un codeur audiofréquence 2, d'un multiplexeur 3 de données fournies par le codeur 2, et de données de service et auxiliaires, et d'un modulateur multi sous-porteuses 4 reliés entre eux dans cet ordre en série. Le sommateur 1 est d'autre part couplé par une deuxième entrée de modulation à une deuxième voie composée essentiellement par un filtre passe bas 5.

La sortie du circuit sommateur 1 est couplée à l'entrée d'un dispositif de modulation 6 composé par un modulateur à modulation d'amplitude AM ou à bande latérale unique BLU. Le signal modulé fourni par le dispositif de modulation 6 est filtré par un filtre sélecteur de bandes latérales 7. Un dispositif de régulation 8 est couplé entre la sortie du filtre passe bas 5 pour réguler le niveau de porteuse résiduelle fourni par le dispositif de modulation 6. Celui-ci se compose de la façon représentée à la figure 9 de deux voies. Une première voie comprend un dispositif d'estimation des minima du signal  $S(t)$  couplé à une première entrée d'un circuit soustracteur 10 par l'intermédiaire d'un filtre passe bas 11. Une deuxième voie est composée d'un circuit à retard 12 d'une durée déterminée T correspondant à la durée du traitement du signal  $S(t)$  dans la première voie, couplé à une deuxième entrée du circuit

soustracteur 10 par l'intermédiaire d'un circuit multiplieur 13 par une valeur de consigne 9.

La sortie du circuit soustracteur 10 est reliée à une entrée de commande du dispositif de modulation 6 de la figure 8. Le signal  $S(t)$  est appliqué suivant cette configuration simultanément sur les entrées respectives du dispositif d'estimation des minima 9 et du dispositif à retard 12. Le dispositif de régulation 8 permet de limiter le gaspillage d'énergie que représente un fort résidu de porteuse, en ajustant en permanence ce résidu en fonction de la puissance instantanée du signal  $S(t)$ . Quand le niveau de puissance du signal  $S(t)$  est de faible puissance, la distorsion est parfaitement négligeable. Pour les autres valeurs du signal  $S(t)$  la distorsion est amenée à un niveau acceptable. Pour cela les minima du signal  $S(t)$  sont estimés en permanence et filtrés par le filtre passe-bas 11 dont la fréquence de coupure est par exemple de 10 Hz de façon à être inaudible et la valeur obtenue est retardée du retard T et est affectée d'un gain g inférieur à 1 avant d'être soustraite du signal  $S(t)$ .

Le spectre en fréquence du signal analogique résultant émis à la sortie du filtre sélecteur 7 a alors la forme représentée à la figure 10, le résidu de porteuse étant modulé avec une très faible largeur de bande.

Des formes d'onde temporelles de la porteuse sans et avec modulation du résidu sont représentées aux figures 11<sub>a</sub>, 11<sub>b</sub> et 11<sub>c</sub> en fonction de l'amplitude du signal  $S(t)$ .



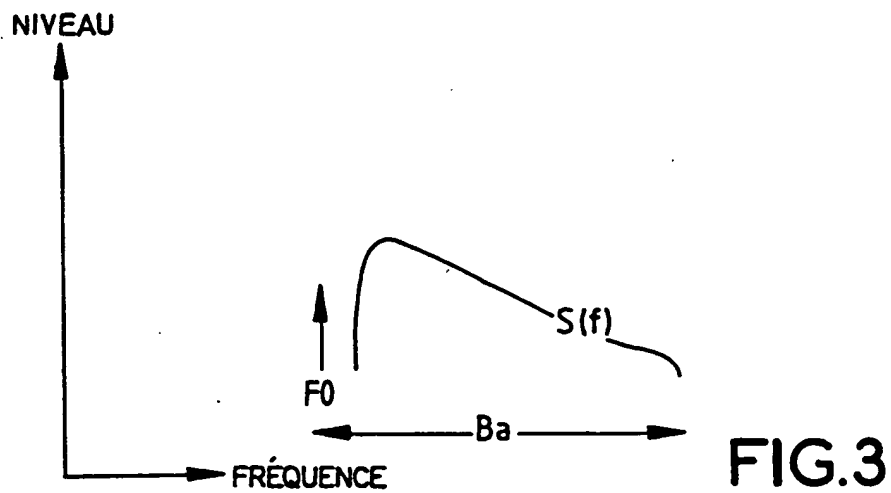
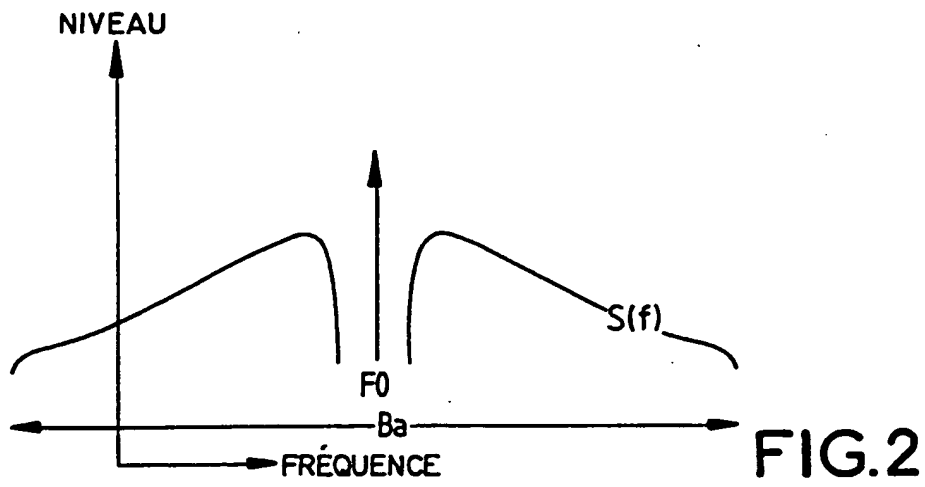
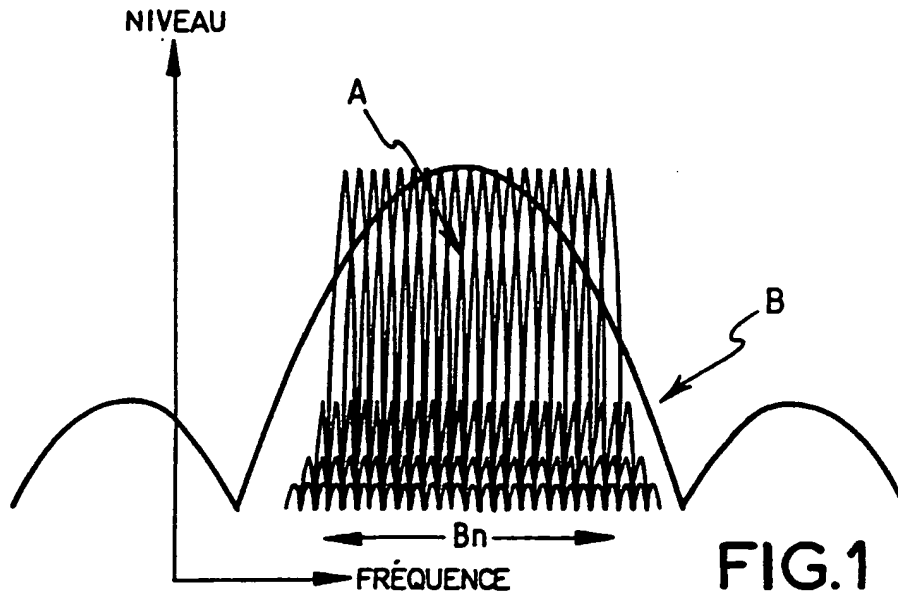
## REVENDICATIONS

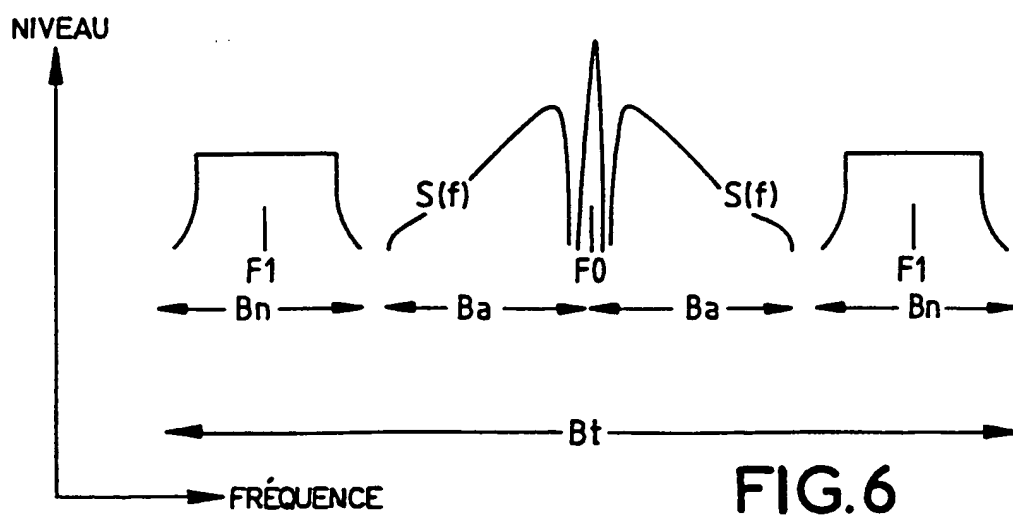
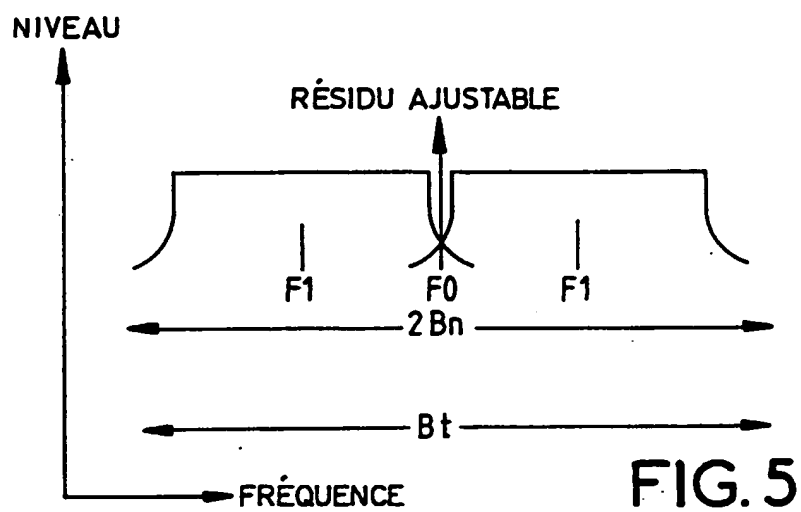
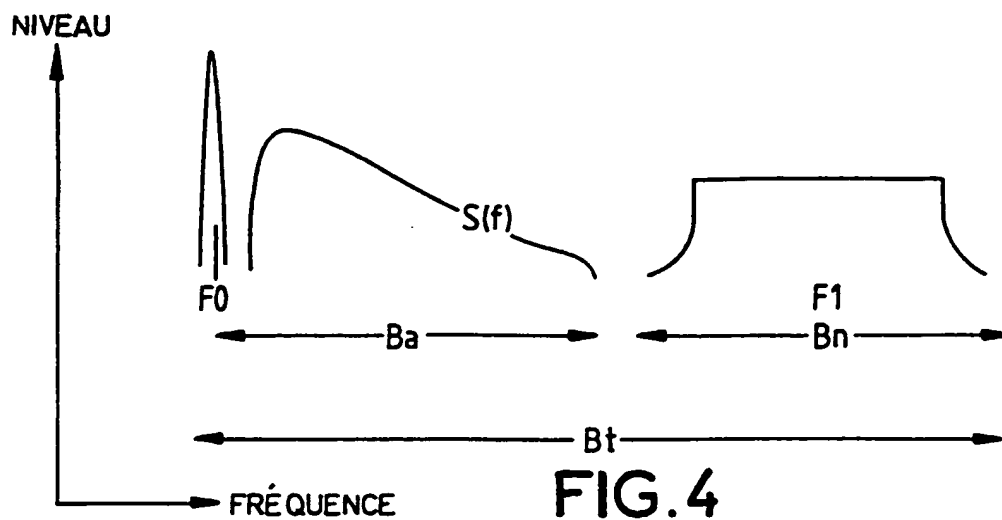
1. Procédé de radiodiffusion mixte en analogique et en numérique d'émission radiophonique diffusée par un même émetteur et destinée à être reçue indifféremment par des récepteurs à modulation d'amplitude ou à bande latérale unique et des récepteurs de type numérique adaptés pour la démodulation de multi sous-porteuses, caractérisé en ce qu'il consiste à émettre un signal composite dont le spectre de fréquence ( $B_t$ ) se compose d'un premier spectre analogique ( $B_a$ ) représentatif de la modulation d'amplitude ou de la bande latérale unique et d'un deuxième spectre ( $B_n$ ) composé des multi sous-porteuses, les premier et deuxième spectre occupant deux bandes de fréquence disjointes.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le spectre du signal analogique ( $B_a$ ) est celui d'un signal modulé en amplitude.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le spectre ( $B_a$ ) du signal analogique est celui d'un signal modulé en bande latérale unique.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le spectre ( $B_a$ ) du signal analogique est celui d'un signal modulé VSB.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le spectre ( $B_n$ ) du signal numérique est composé d'un nombre déterminé de sous porteuses régulièrement espacées et modulées indépendamment les unes des autres selon un procédé de modulation à plusieurs états de phase.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il consiste à disposer le spectre du signal numérique dans une bande de fréquence ( $B_n$ ) du côté des fréquences correspondant aux fréquences aiguës de la bande de fréquence analogique originale.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il consiste à émettre simultanément les signaux analogique et numérique en modulation d'amplitude.

8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il consiste à émettre simultanément le signal analogique en modulation d'amplitude et le signal numérique en bande latérale unique.

9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une  
5 quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit sommateur (1) couplé par une première entrée à une première voie de modulation composée d'un codeur audiofréquence (2), d'un multiplexeur (3) et d'un modulateur multi sous-porteuses (4) reliés dans  
10 cet ordre en série, et couplé par une deuxième entrée à une deuxième voie comportant un filtre basse fréquence (5), la sortie du circuit sommateur 1 étant couplée à l'entrée d'un dispositif de modulation (6) composé par un modulateur à modulation d'amplitude ou à bande latérale unique.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il  
15 comprend un dispositif de régulation (8) couplé entre la sortie du filtre passe bas (5) et la sortie du modulateur multi sous porteuses (4) pour réguler le niveau de porteuse résiduelle fourni par le dispositif de modulation 6.





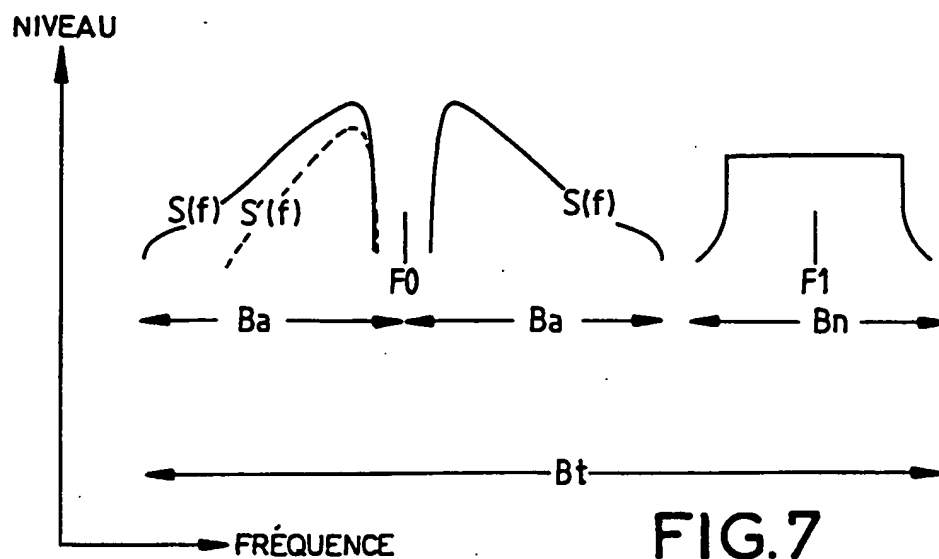


FIG. 7

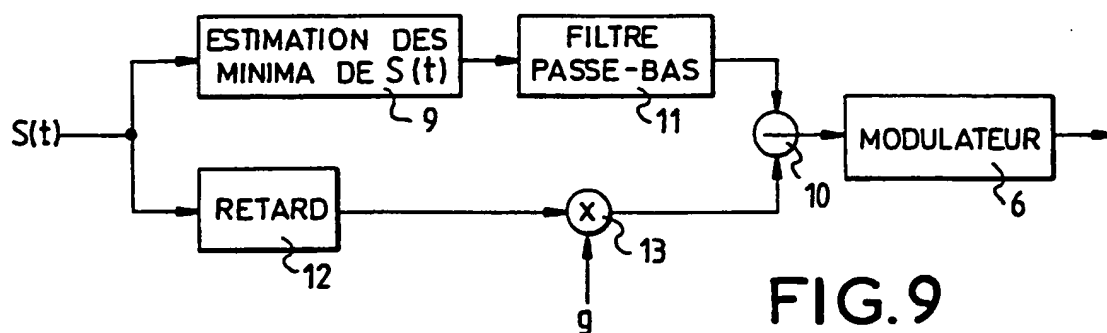


FIG. 9

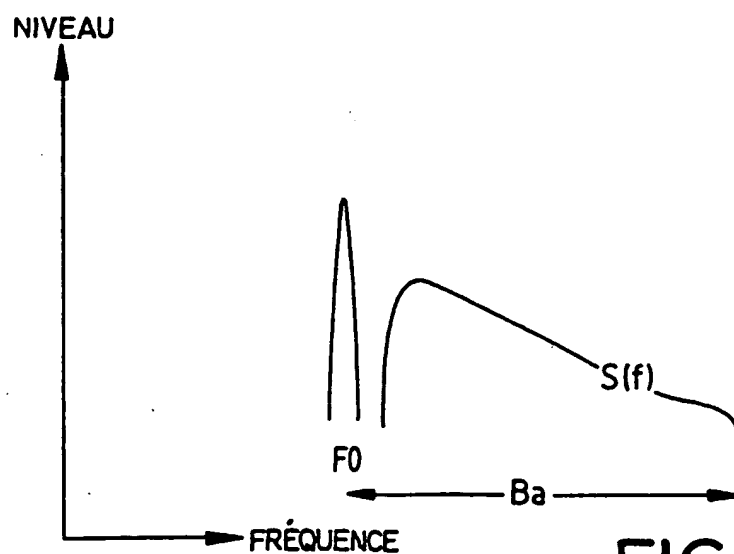


FIG. 10

4/5

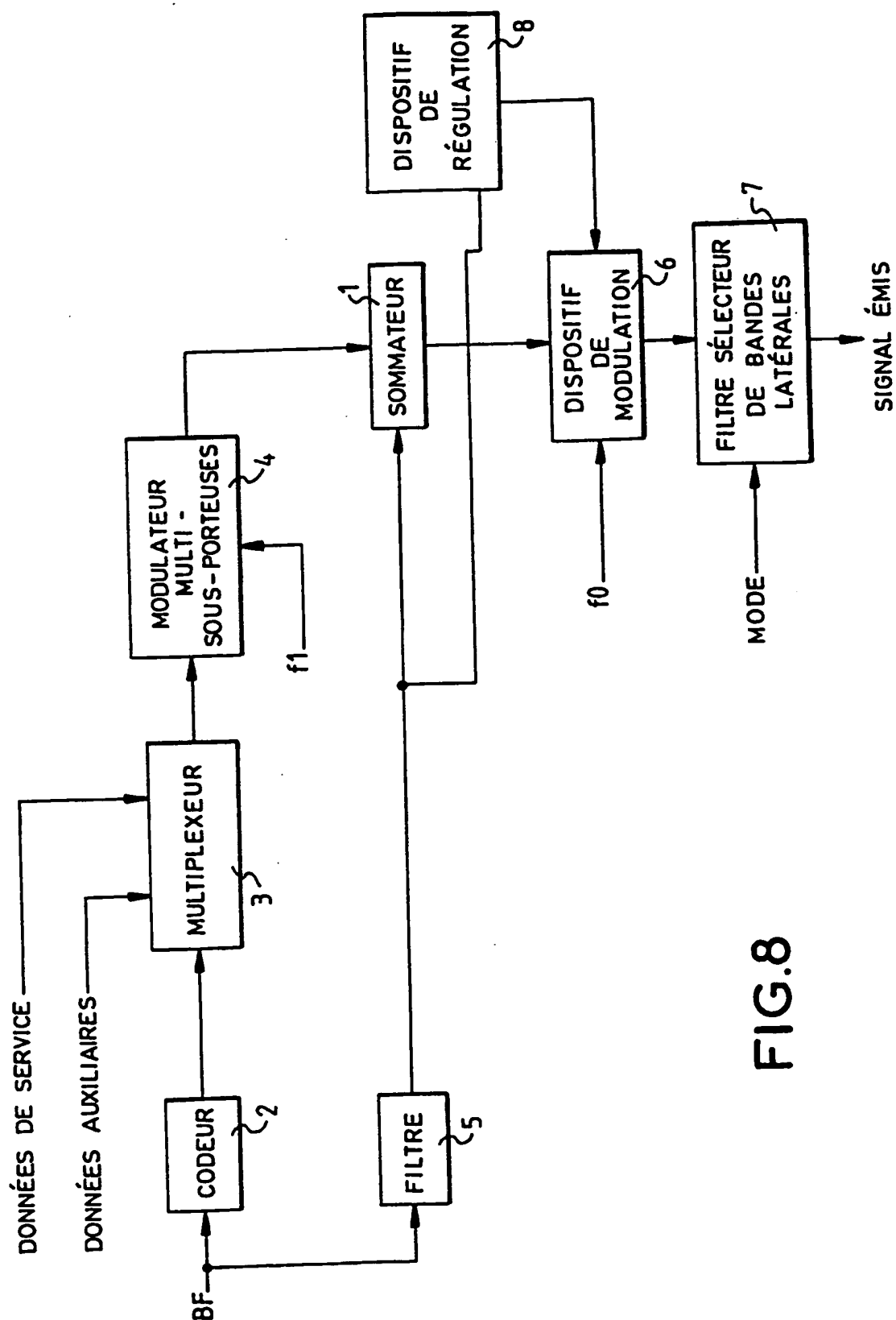


FIG.8

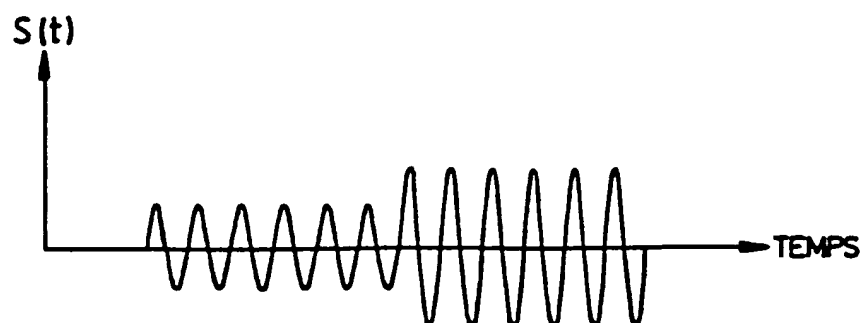


FIG.11A

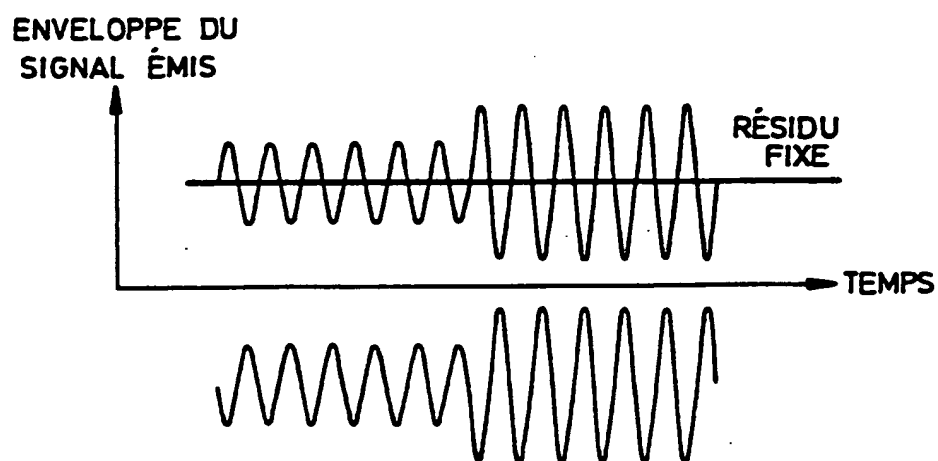


FIG.11B

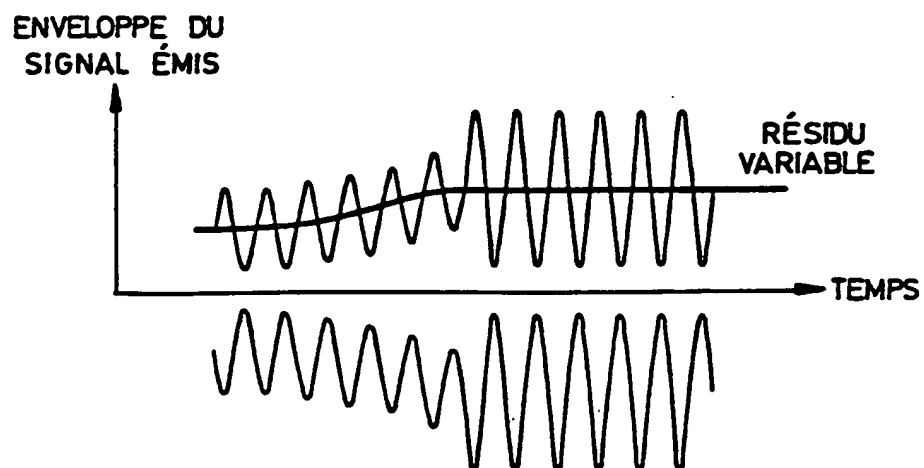


FIG.11C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 97/02109

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 21291 A (NORTHROP GRUMMAN CORPORATION) 11 July 1996 see page 1, line 1 - page 4, line 7; claims 1,3,4,6	1,2,6
X	DE 196 01 161 A (DEUTSCHE TELEKOM AG) 28 November 1996 see page 2, line 1 - page 3, line 47; claim 1; figures 1-3	1,4,6
A	WO 95 24781 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) 14 September 1995 see page 1, line 1 - page 4, line 4; claims 1,13,16	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 April 1998

Date of mailing of the international search report

15/04/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Haan, A.J.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. .ational Application No

PCT/FR 97/02109

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 88 03342 A (MOTOROLA, INC.) 5 May 1988 see page 1, line 1 - line 17 see page 5, line 26 - page 7, line 32; claims 1-3,7	1,3
A	US 4 882 725 A (NODA ET AL.) 21 November 1989 see column 1, line 1 - column 2, line 16; claims 1,5,7,8; figures 1,2	1,4
A	DE 41 11 855 A (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK G.M.B.H.) 15 October 1992 see column 1, line 1 - column 3, line 11; claim 1; figures 1,2	1
A	EP 0 372 499 A (GENERAL INSTRUMENT CORPORATION) 13 June 1990 see column 1, line 1 - column 3, line 19; claims 1,2,5-7,21-23; figure 1	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 97/02109

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9621291 A	11-07-96	NONE	
DE 19601161 A	28-11-96	NONE	
WO 9524781 A	14-09-95	US 5588022 A AU 2374595 A CN 1146835 A EP 0749650 A JP 10500810 T	24-12-96 25-09-95 02-04-97 27-12-96 20-01-98
WO 8803342 A	05-05-88	US 4817192 A US 4852086 A US 4955083 A	28-03-89 25-07-89 04-09-90
US 4882725 A	21-11-89	JP 1091582 A JP 1091583 A JP 2695777 B JP 1032775 A JP 7307930 A JP 63301682 A	11-04-89 11-04-89 14-01-98 02-02-89 21-11-95 08-12-88
DE 4111855 A	15-10-92	CA 2085128 A WO 9219053 A JP 7095726 B JP 6500448 T KR 9608327 B US 5499271 A	12-10-92 29-10-92 11-10-95 13-01-94 24-06-96 12-03-96
EP 372499 A	13-06-90	US 5038402 A AT 129836 T CA 2003763 A,C DE 68924695 D DE 68924695 T DK 612389 A ES 2080061 T IE 71686 B JP 2260726 A US 5293633 A	06-08-91 15-11-95 06-06-90 07-12-95 05-06-96 07-06-90 01-02-96 26-02-97 23-10-90 08-03-94

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Don .e Internationale No

PCT/FR 97/02109

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 H04H1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 H04H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 96 21291 A (NORTHROP GRUMMAN CORPORATION) 11 juillet 1996 voir page 1, ligne 1 - page 4, ligne 7; revendications 1,3,4,6	1,2,6
X	DE 196 01 161 A (DEUTSCHE TELEKOM AG) 28 novembre 1996 voir page 2, ligne 1 - page 3, ligne 47; revendication 1; figures 1-3	1,4,6
A	WO 95 24781 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) 14 septembre 1995 voir page 1, ligne 1 - page 4, ligne 4; revendications 1,13,16	1,2
-/-		

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 avril 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/04/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

De Haan, A.J.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De de Internationale No

PCT/FR 97/02109

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités. avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 88 03342 A (MOTOROLA, INC.) 5 mai 1988 voir page 1, ligne 1 - ligne 17 voir page 5, ligne 26 - page 7, ligne 32; revendications 1-3,7	1,3
A	US 4 882 725 A (NODA ET AL.) 21 novembre 1989 voir colonne 1, ligne 1 - colonne 2, ligne 16; revendications 1,5,7,8; figures 1,2	1,4
A	DE 41 11 855 A (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK G.M.B.H.) 15 octobre 1992 voir colonne 1, ligne 1 - colonne 3, ligne 11; revendication 1; figures 1,2	1
A	EP 0 372 499 A (GENERAL INSTRUMENT CORPORATION) 13 juin 1990 voir colonne 1, ligne 1 - colonne 3, ligne 19; revendications 1,2,5-7,21-23; figure 1	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De l'Office International No

PCT/FR 97/02109

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9621291 A	11-07-96	AUCUN	
DE 19601161 A	28-11-96	AUCUN	
WO 9524781 A	14-09-95	US 5588022 A AU 2374595 A CN 1146835 A EP 0749650 A JP 10500810 T	24-12-96 25-09-95 02-04-97 27-12-96 20-01-98
WO 8803342 A	05-05-88	US 4817192 A US 4852086 A US 4955083 A	28-03-89 25-07-89 04-09-90
US 4882725 A	21-11-89	JP 1091582 A JP 1091583 A JP 2695777 B JP 1032775 A JP 7307930 A JP 63301682 A	11-04-89 11-04-89 14-01-98 02-02-89 21-11-95 08-12-88
DE 4111855 A	15-10-92	CA 2085128 A WO 9219053 A JP 7095726 B JP 6500448 T KR 9608327 B US 5499271 A	12-10-92 29-10-92 11-10-95 13-01-94 24-06-96 12-03-96
EP 372499 A	13-06-90	US 5038402 A AT 129836 T CA 2003763 A,C DE 68924695 D DE 68924695 T DK 612389 A ES 2080061 T IE 71686 B JP 2260726 A US 5293633 A	06-08-91 15-11-95 06-06-90 07-12-95 05-06-96 07-06-90 01-02-96 26-02-97 23-10-90 08-03-94